

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-343237

(43)Date of publication of application : 29.11.2002

(51)Int.Cl.

H01J 9/02

H01J 11/02

(21)Application number : 2001-146192

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.05.2001

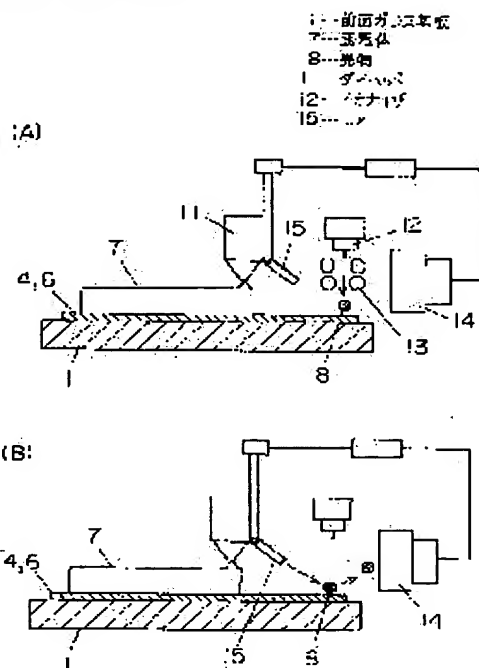
(72)Inventor : FUJII TSUTOMU  
YAMAGUCHI AKIHIRO

## (54) MANUFACTURING METHOD AND DEVICE FOR PLASMA DISPLAY

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To resolve the problem of foreign matters getting mixed in an applied liquid film and its existence in the form of the foreign or a bubble in a dielectric layer after baking, when forming various protruding parts, such as an electrode or black stripes by a screen printing method or a die coating method and then forming the dielectric layer thereon.

**SOLUTION:** Static is removed from a substrate 1, gas 15 is blown against the substrate 1 to clean it, and a thick film is applied on the glass substrate 1, using a paste containing organic high polymer material and a low melting point glass substrate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-343237  
(P2002-343237A)

(43)公開日 平成14年11月29日(2002. 11. 29)

(51)IntCl.<sup>7</sup>

H 0 1 J 9/02  
11/02

識別記号

F I

H 0 1 J 9/02  
11/02

キーワード(参考)

F 5 C 0 2 7  
B 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-146192(P2001-146192)

(22)出願日 平成13年5月16日(2001. 5. 16)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 藤井 努

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 山口 明広

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

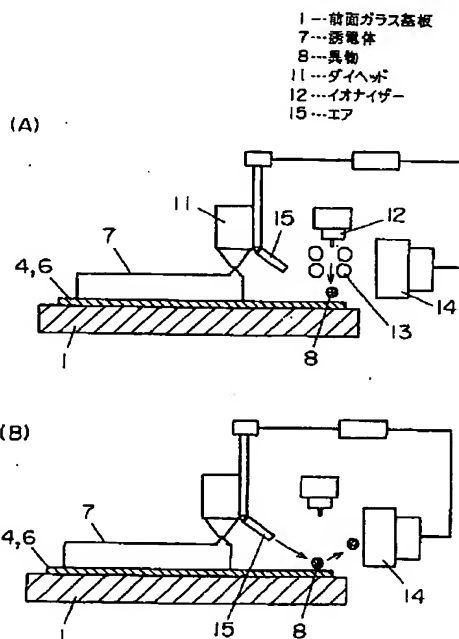
Fターム(参考) 5C027 AA05 AA08  
5C040 GD09

(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイの製造方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 スクリーン印刷法或いはダイコート法により電極、ブラックストライプ等の各種凸部を形成した後、その上に誘電体層を形成する時に、塗布液膜中に異物が混入し、焼成後の誘電体層には異物、または気泡の形で残存する。

【解決手段】 基板1を除電処理し、この基板1に気体15を吹きつけて洗浄し、有機高分子材料及び低融点ガラス組成物を含むペーストを用いてガラス基板1上に厚膜を塗布する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を除電処理する工程と、この基板に気体を吹きつけて洗浄する工程と、有機高分子材料及び低融点ガラス組成物を含むペーストを用いてガラス基板上に厚膜を塗布する工程とを有することを特徴とするプラズマディスプレイの製造方法。

【請求項2】 有機高分子材料及び低融点ガラス組成物を含むペーストを20～100kHzで振動させる工程と、この振動させたペーストを基板上にダイコート法によって塗布する工程とを有することを特徴とするプラズマディスプレイの製造方法。

【請求項3】 基板を除電する除電手段と、この除電をする部分に気体を吹き付ける洗浄手段と、有機高分子材料及び低融点ガラス組成物を含むペーストを前記基板に塗布する手段とを有することを特徴とするプラズマディスプレイの製造装置。

【請求項4】 有機高分子材料及び低融点ガラス組成物を含むペーストを20～100kHzで振動させる手段と、この振動させたペーストを基板に塗布する手段とを有することを特徴とするプラズマディスプレイの製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイの製造方法及び装置、特に、ペーストを用いた誘電体の厚膜形成においてペースト中の異物、気泡をなくして耐圧性能を向上させるプラズマディスプレイの製造方法及び装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、OA分野、AV分野において、大型フラットディスプレイのカラー化の要望が高まっている。このような要望に答える大型カラーフラットディスプレイとして、カラープラズマディスプレイパネル（以下、カラーPDPという）が挙げられる。

【0003】カラーPDPは、前面ガラス基板（フロントパネル）と、背面ガラス基板（バックパネル）と、それらの間に多数のセルを形成するように配置された隔壁とを有している。それぞれの基板の対向する面には、各セルに対応する電極が互いに直交する方向に配列形成されている。隔壁は、AC型とDC型の放電形式にかかわらず設けられている。この隔壁によって、両ガラス基板の間隔を規制することにより、適切な放電ギャップを確保できるとともに、隣接セルへのクロストークを防止できる。通常、AC型のカラーPDPの隔壁は、ストライプ状に形成されている。隔壁内には、R（赤）、G（緑）、B（青）の3色の蛍光体層が形成されているとともに、不活性ガスが封入されている。このようなカラーPDPでは、画像信号に応じて電極間に電圧を印加することで、所望のセル内でガス放電させて、蛍光体層を発光させることにより、カラー画像を表示するようにし

ている。

【0004】この種のカラーPDPは、以下のようにして製造される。まず、ガラス基板上に電極や隔壁等となる各種の凸部を形成して、前面パネルと背面パネルとを製造し、両パネルを対向させたのち、周囲をシールしてその内部に不活性ガスを封入する。そして、最後に制御回路やシャーシを組み立てて、カラーPDPを完成する。

【0005】前面パネルを製造する際には、まずガラス基板上に透明電極を形成する。つづいて、バスライン電極をスクリーン印刷法により形成し、バスライン電極の間に、ブラックストライプをスクリーン印刷法により形成する。この凸部の上に誘電体層を、スクリーン印刷法或いはダイコート法により形成し、保護膜を蒸着する。

【0006】図3は、プラズマディスプレイパネルの製造工程を示す図で、この表面板の製造手順では、まず、前面ガラス基板1を用意する。図3（A）に示すように、最初に前面ガラス基板1に粘度10～45Pa・sの黒銀ペースト2をスクリーン印刷法によって全面に均一に塗布し、約90℃、10分程度の乾燥処理を行う。つづいて、図3（B）に示すように、粘度10～45Pa・sの白銀ペースト3をスクリーン印刷法によって全面に均一に塗布し、約90℃、10分程度の乾燥処理を行う。このときの膜厚が12μm±1.5μmである。つづいて、図3（C）に示すように、形成するバスライン電極の形状および位置に合った孔があけられたマスク5を、前面ガラス基板1の上方に位置決めして配置し、バスライン電極を露光する。そして、図3（D）に示すように、現像処理を行い、約600℃、3時間程度焼成し、膜厚4μm±1μmのバスライン電極1層目が形成される。

【0007】つづいて、バスライン電極2層目を形成する。図4（A）に示すように、白銀ペーストを同じ条件で、塗布、乾燥、露光、現像、焼成し、膜厚5.5μm±1.5μm、線幅90μm±10μmのバスライン電極4が形成される。なお、図4では、バスライン電極4の層ごとの図示をせず、一体のものとして図示している。

【0008】そして、図4（B）に示すように、ブラックストライプ6を形成する。ブラックストライプ6の形成は、まず、粘度10～45Pa・sのペーストを用いて、スクリーン印刷法によって全面塗布し、約105℃、10分程度の乾燥処理を行う。露光、現像処理を行い、約600℃、3時間程度焼成し、膜厚2.5μm±1.5μmのブラックストライプ6が形成される。図4（C）は、バスライン電極4とブラックストライプ6が、ストライプ状に形成された前面ガラス基板1の平面図である。なお、図4では、バスライン電極4とブラックストライプ6が離れているが、接している場合もある。

る。

【0009】つづいて、バスライン電極4とブラックストライプ6の上に、誘電体層を形成する。誘電体層は2層形成になっており、1層約 $20\mu\text{m}$ をスクリーン印刷法或いはダイコート法で形成し、2回で約 $40\mu\text{m}$ の膜を形成する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、カラーPDPの表面板製造過程では、スクリーン印刷法或いはダイコート法により電極、ブラックストライプ等の各種凸部を形成した後、その上に誘電体層を形成している。ところが、この誘電体層を形成するにあたり、図5(A)のように表面に異物8が付着していると、塗布液膜中に異物が混入し、焼成後の誘電体層には異物8、または気泡の形で残存する。また、図5(B)に示すように、ペーストが高粘度であれば、ダイヘッド内のペーストには $40\sim 100\mu\text{m}$ の微小な気泡16が多く存在している。この微小気泡16が、ペーストを塗布した膜内にも残存し、乾燥、焼成した後に巨大気泡に成長することがある。この異物、気泡を含んだまま、パネルとして組立てられ、高電圧を印加した場合には、その部分でスパークが発生し、回路の破壊にいたることがある。

【0011】本発明は、プラズマディスプレイの基板に形成される誘電体層において、異物、気泡のない高品質なプラズマディスプレイパネルの製造方法及びこの工程で製造されたプラズマディスプレイパネルを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明は、基板を除電処理し、この基板に気体を吹きつけて洗浄し、有機高分子材料及び低融点ガラス組成物を含むペーストを用いてガラス基板上に厚膜を塗布するものである。

【0013】これにより、塗布液膜中の異物混入を防ぎ、より高品質な膜を形成することができる。

【0014】また、本発明は、有機高分子材料及び低融点ガラス組成物を含むペーストを $20\sim 100\text{kHz}$ で振動させ、この振動させたペーストを基板上にダイコート法によって塗布するものである。

【0015】これにより、ペーストを超音波で振動であるいは発生した疎密波によって破泡・急速に脱泡させ、ペースト中の気泡・空隙をなくし、より高品質な膜を形成することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施の形態に係るプラズマディスプレイパネルの製造方法を示す図で、前面ガラス基板1に形成したバスライン電極4とブラックストライプ6の上に、ダイヘッド11により誘電体7層を形成する。誘電体7層は、1層約 $20\mu\text{m}$ をスクリーン印刷法或いはダイコート法で形成し、2回で

約 $40\mu\text{m}$ の膜を形成する。この誘電体ペーストは、低融点鉛ガラス、樹脂成分、溶剤等を含むペーストで、これをダイコート法で粘度 $50\pm 5\text{Pa}\cdot\text{s}$ 、印刷法で粘度 $25\pm 10\text{Pa}\cdot\text{s}$ に有機溶剤で希釈して使用する。この時、異物8を除去するため、ペースト塗布の直前に、前面ガラス基板1を図1(A)に示すように、イオナイザー12によるイオン13またはプラズマブローによる除電処理と、図1(B)に示すように、エア15によるエアブローを行う一方、ブローと対峙して排気処理14を行う基板洗浄を行いながら、誘電体7のペースト塗布を行う。これにより、直前の異物8を有効に取り除くことができる。その後、液膜を約 $110^\circ\text{C}$ で1時間以上乾燥後でさせ、約 $600^\circ\text{C}$ 、3時間焼成させ、誘電体塗膜が形成される。この方法により、従来の異物による不適合発生率2%から全く発生しないことを確認した。この誘電体膜を形成させた後、MgO保護膜を形成して、前面パネルが完成する。

【0017】このようにして、前面パネルが製造されると、別工程で製造された背面板パネルと貼り合わせ、内部の空気を不活性ガスに置換して表示部分が完成したパネルの性能は全く問題ないことを確認している。

【0018】そして、その後に電子回路やシャーシを組み立ててカラーPDPを完成する。

【0019】図2は、本発明の第1の実施の形態に係るプラズマディスプレイパネルの製造方法を示す図で、前面ガラス基板1に形成したバスライン電極4とブラックストライプ6の上に、誘電体7層を形成する。誘電体7層は、1層約 $20\mu\text{m}$ をスクリーン印刷法或いはダイコート法で形成し、2回で約 $40\mu\text{m}$ の膜を形成する。この誘電体ペーストは、低融点鉛ガラス、樹脂成分、溶剤等を含むペーストで、これをダイコート法で粘度 $50\pm 5\text{Pa}\cdot\text{s}$ で、まず、1層目を約 $90\mu\text{m}$ に塗布する。この時、ペーストが高粘度であるため、ダイヘッド内のペーストには $40\sim 100\mu\text{m}$ の微小な気泡が多く存在している。この微小気泡が、ペーストを塗布した膜内にも残存し、乾燥、焼成した後に巨大気泡に成長することがある。この気泡を除去するため、誘電体ペーストを塗布する前に、ダイヘッドを図2(A)に示すように先端を上に向けて、超音波加振器により、 $20\sim 100\text{kHz}$ で振動させることで、ダイヘッド内ペーストを振動させ、ペースト中の気泡16を破泡あるいは急速脱泡により除去する。

【0020】このとき、それ以上の高周波による長時間加振を行うと、ペーストが発熱しペースト中の溶剤成分から発泡する可能性がある。その後、約 $130^\circ\text{C}$ 、30分程度乾燥後で約 $40\mu\text{m}$ 、約 $600^\circ\text{C}$ 、3時間焼成し、約 $20\mu\text{m}$ にする。この工程をもう一度行い、図2(B)に示すように、気泡、空隙のない高密度な約 $40\mu\text{m}$ の誘電体7層が完成する。例えば、超音波振動周波数 $25\text{kHz}$ の振動子をダイコートノズルに直づけして

約5分振動子試験した。その結果、この方法で塗膜中の泡の個数を単位面積あたり確認すると、従来10個に対し、3個という著しい効果を確認した。この方法で、500枚程度の製造を実施した誘電体耐圧不適合率が、従来2%から0%と著しい効果を確認した。この誘電体膜を形成させた後、MgO保護膜を形成して、前面板パネルが完成する。

【0021】なお、上記方法は他の高粘度ペースト材を用いた厚膜形成方法でも同様に有効であることを確認している。

【0022】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、塗布液膜中の異物混入を防ぎ、ペースト中の気泡・空隙をなくし、より高品質な膜を形成することができる。

【0023】そして、異物、気泡のない誘電体層を形成により、誘電体の絶縁破壊や塗膜品質不適合等による品質問題が起りにくいという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るプラズマディスプレイパネルの製造方法を示す図

【図2】本発明の第2の実施の形態に係るプラズマディスプレイパネルの製造方法を示す図

【図3】バスライン電極形成手順を説明する模式図

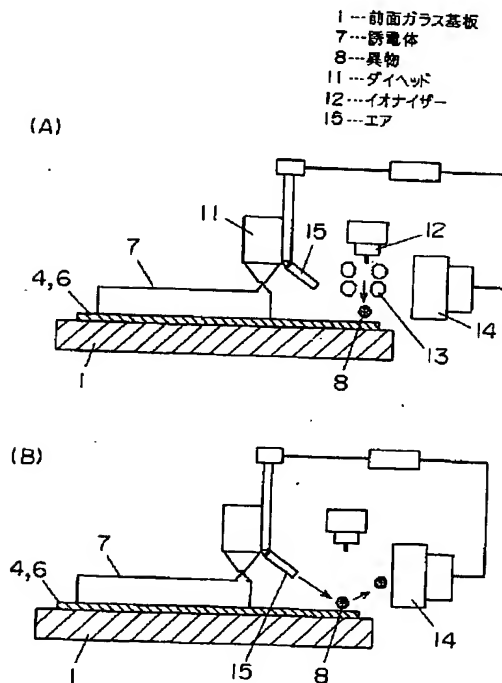
【図4】バスライン電極、ブラックストライプ形成手順を説明する模式図

【図5】従来の方法による誘電体への異物、気泡混入を説明する模式図

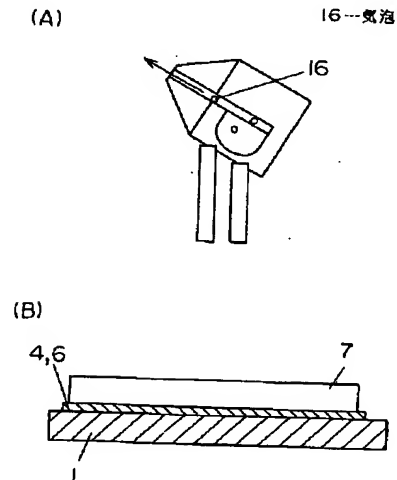
【符号の説明】

- 1 前面ガラス基板
- 7 誘電体
- 8 異物
- 11 ダイヘッド
- 12 イオナイザー
- 15 エア
- 16 気泡

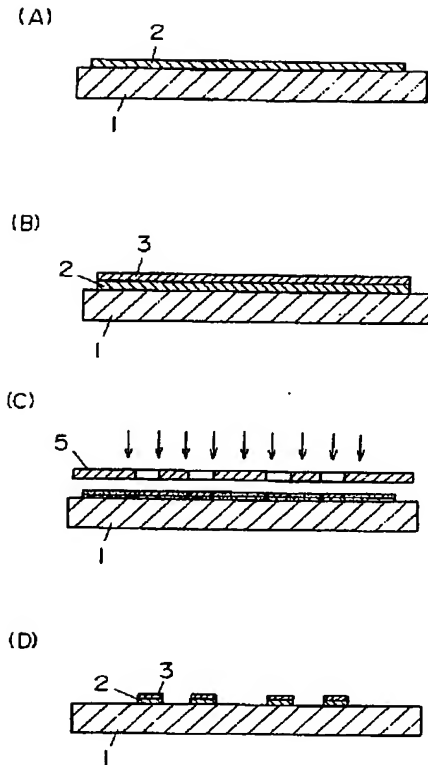
【図1】



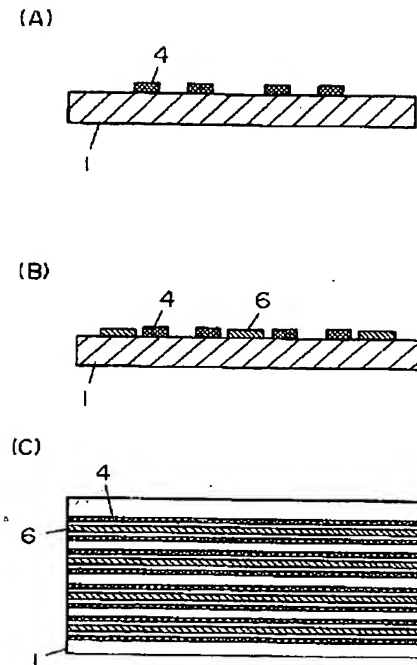
【図2】



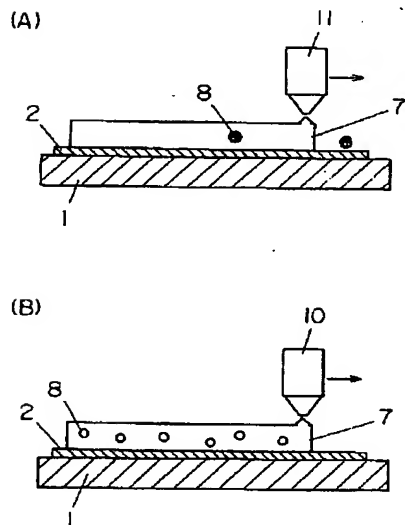
【図3】



【図4】



【図5】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**